

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



553510

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. November 2004 (25.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/102768 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02J 7/14**, H02M 3/18, H02J 7/34

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAEUERLE, Michael [DE/DE]; Lerchenstr. 4, 71254 Ditzingen-Heimerdingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000753

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2004 (10.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

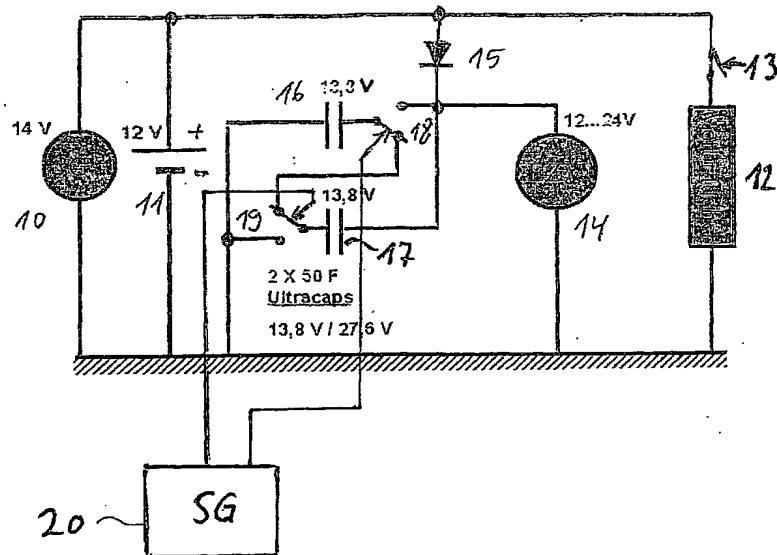
(30) Angaben zur Priorität:
103 21 155.1 12. Mai 2003 (12.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING POWER IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR SPANNUNGSVERSORGUNG IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



WO 2004/102768 A1

(57) Abstract: The invention relates to a device for supplying power for a high-current consumer (12), particularly for an electric auxiliary compressor in a motor vehicle. According to the invention, the electrical auxiliary compressor is supplied with voltage with the aid of two ultracaps (16, 17) and a high-current diode (15). The power supply ensues, via the high-current diode (15), starting from the vehicle electric system battery (11), whereas during the starting phase of the electric auxiliary compressor (12), the ultracaps (16, 17) provide a high electrical output for a short period of time, at a voltage that is twice that of the vehicle electric system voltage.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung für einen Hochstromverbraucher (12), insbesondere für einen elektrischen Zusatzverdichter in einem Kraftfahrzeug angegeben, bei der der elektrische Zusatzverdichter mit Hilfe zweier Ultracaps (16,17) sowie einer Hochstromdiode (15) mit Spannung versorgt wird. Über die Hochstromdiode erfolgt die Spannungsversorgung dabei ausgehend von der Bordnetzbatterie (11), während die Ultracaps (16,17) in der Anlaufphase des elektrischen Zusatzverdichters (12) kurzfristig eine hohe elektrische Leistung zur Verfügung stellen, bei einer Spannung, die gegenüber der Bordnetzspannung verdoppelt ist.

10 Vorrichtung zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

15 Stand der Technik

Die Spannungsversorgung für elektrische Verbraucher in einem Kraftfahrzeug wird üblicherweise mit Hilfe einer von einem Generator ladbaren Batterie vorgenommen. In modernen Kraftfahrzeugen mit einer Vielzahl von elektrischen Verbrauchern reicht aber ein Spannungsspeicher bzw. eine Batterie zur Spannungsversorgung teilweise nicht mehr aus, so dass zwei getrennte Spannungsspeicher verwendet werden, die entweder miteinander in Serie oder parallel geschaltet sind. Eine Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug, die zwei Spannungsspeicher aufweist, ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 41 38 943 C1 bekannt.

25 Problematisch bei allen Vorrichtungen zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug ist der Betrieb elektrischer Hochstromverbraucher. Das Zuschalten solcher elektrischer Hochstromverbraucher kann im Fahrzeubordnetz zu einem Spannungseinbruch führen, der unzulässige Minimalspannungen verursacht. Es werden daher in der Druckschrift DE 41 38 943 C1 verschiedene Maßnahmen angegeben, mit denen sich ein Spannungseinbruch zumindest in bestimmten Teilen des Fahrzeubordnetzes beim Zuschalten eines Hochstromverbrauchers minimieren lässt. Als Beispiel für den Hochstromverbraucher wird jeweils der Starter bzw. Anlasser angegeben, dessen Betrieb während des Startvorgangs, also zu Zeiten, zu denen der Generator ohnehin noch keine Ausgangsleistung abgibt, zu einem Spannungseinbruch führt.

Zur Verringerung dieses Spannungseinbruchs wird dem Starter eine eigene Batterie zugeordnet, darüber hinaus wird er mit Hilfe eines Schalters während des Anlassvorgangs vom restlichen Bordnetz abgekoppelt. Eine zusätzliche Stabilisierung wird in einem Ausführungsbeispiel noch dadurch erreicht, dass außer der Starterbatterie noch zwei weitere Batterien miteinander in Serie geschaltet sind, wobei in diesem Fall der Minuspol der Starterbatterie, der Minuspol einer ersten Batterie und der Pluspol einer zweiten Batterie gemeinsam auf Masse liegen. Durch derartige Spannungsversorgungssysteme wird sicher gestellt, dass zumindest in bestimmten Bereichen des Fahrzeugbordnetzes während des Anlassvorgangs keine unerlaubten Spannungseinbrüche auftreten.

Neben dem Starter existieren in einem modernen Fahrzeugbordnetz aber auch noch weitere Hochstromverbraucher, beispielsweise für die elektrische Bremse, die elektrohydraulische Bremse EHB, für eine elektrisch unterstützt Lenkung (EPS) oder elektrische Zusatzverdichter (EZV). Fahrzeugbordnetze, die solche Verbraucher enthalten, benötigen spezielle Auslegungen bzw. Architekturen, um den deutlich verschärften Belastungen ausreichend Rechnung zu tragen. Diese Bordnetze haben üblicher Weise eine Nennspannung von 12V bei PKW und 24V bei NKW, es werden aber auch Bordnetze mit 42V in Erwägung gezogen. Die Erhöhung der Spannung hat zwar den Vorteil, dass bei gleicher elektrischer Leistung geringere Ströme fließen, so dass die Kabelquerschnitte verringert werden können, eine Verhinderung von Spannungseinbrüchen bei der Zuschaltung starker elektrischer Verbraucher wird jedoch nicht in gewünschtem Maß erzielt. Außerdem werden in Fahrzeugbordnetzen mit zumindest in einem Teilbereich erhöhten Spannungen Gleichspannungswandler (DC/DC-Wandler) oder eine Drosselpule benötigt, mit deren Hilfe geeignete Spannungswandlungen durchgeführt werden können. Solche Lösungen sind jedoch insgesamt recht aufwändig und verursachen ungewünscht hohe Kosten.

Neben Batterien als elektrische Energiespeicher können auch spezielle Kondensatoren, sogenannte Super- bzw. Ultracaps eingesetzt werden. Diese Kondensatoren sind relativ leicht und können schnell geladen werden, sie geben ihre Energie jedoch nur unter Inkaufnahme eines signifikanten Spannungseinbruchs ab. Im Gegensatz zu Batterien ist die Kennlinie $U=f(Q)$ bei Kondensatoren stetig linear fallend, d.h. solche Energiespeicher leben von Spannungseinbrüchen. Eine Parallelschaltung eines Supercap zu einer Batterie würde somit für sich genommen das Problem eines Spannungseinbruchs nicht lösen, da

der zur Verfügung stehende Spannungshub von 0,5V den Supercap bezüglich der gespeicherten Energie nur zu etwa 7% beansprucht. Bei einer Parallelschaltung wären damit sehr große Kapazitäten erforderlich, um signifikante Wirkungen zu erzeugen. Eine solche Lösung ist daher weder aus Kosten-, noch aus Gewichtsgründen eine sinnvolle
5 Lösung.

Eine Trennung des Kondensators bzw. der Zweitbatterie vom übrigen Bordnetz mit dem Ziel, einen größeren Spannungseinbruch tolerieren zu können, ist zwar machbar, erfordert jedoch einen teuren DC/DC-Wandler zum Laden des Kondensators bzw. der
10 Zweitbatterie und zur Bereitstellung des Stationärstromes.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die beim
15 Zuschalten von Hochstromverbrauchern auftretenden Spannungseinbrüche nur noch sehr gering sind, wobei zur Erreichung dieses Vorteils keine zweite Batterie benötigt wird. Dieser Vorteil wird mit Hilfe einer sehr kostengünstigen Spannungsversorgungsschaltung erzielt, die in Folge des minimalen Spannungseinbruchs beim Zuschalten von
20 Hochstromverbrauchern die Lebensdauer aller Bordnetzkomponenten, die konstante Spannung benötigen, verlängern. Besonders vorteilhaft ist, dass die erfindungsgemäße Lösung gegenüber herkömmlichen Systemen nur zu einer minimalen Gewichtszunahme führt. Erzielt werden diese Vorteile durch eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

25 Die besonderen Vorteile der Erfindung werden erzielt durch die vorteilhafte Kombination der herkömmlichen 12-Volt-Bordnetzarchitektur mit kleinen Hochleistungskondensatoren zur Stabilisierung der Anlaufphase des Hochstromverbrauchers, insbesondere des elektrischen Zusatzverdichters EZV. Besonders vorteilhaft ist, dass mit dieser Lösung der Anlaufstrom zu 100% aus einem Kondensator (Supercap) bereitgestellt werden kann und
30 die Übernahme des Stationärstromes zu 100% vom herkömmlichen Bordnetz. Die Supercaps weisen bezüglich Lebensdauer mit den erforderlichen Hochstromimpulsen wesentlich bessere Werte auf, als herkömmliche Batterien. Damit kann in vorteilhafter Weise die Lebensdauer des gesamten Systems gesteigert werden.

Weitere Vorteile der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen erzielt. Besonders vorteilhaft sind dabei Systeme, bei denen zwei Super- bzw. Ultracups mit je 50F Kapazität eingesetzt werden, ergänzt durch eine Generatorverstärkung um ca. 30A. In vorteilhafter Weise wird ein Spannungsregler mit einer schnellen "Load-Response-Funktion" eingesetzt und/oder ein Steuergerät mit zwei elektronischen Schaltern und einer Hochstromdiode.

5

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug ergeben sich die Vorteile hinsichtlich Stabilisierung des Spannungseinbruchs (0,5V), ohne eine schwere zweite Batterie bzw. ohne teuren Gleichspannungswandler (DC/DC-Wandler).

10

Zeichnung

15

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

20

In der Figur sind die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Bestandteile eines Fahrzeubordnetzes dargestellt. Im Einzelnen bezeichnet 10 einen Generator, der mittels eines nicht dargestellten Spannungsreglers so geregelt wird, dass er an seinem Ausgang eine gleichgerichtete Spannung von etwa 14V liefert. Parallel zum Generator 10 liegt die Batterie 11 mit 12V Nennspannung. Die übrigen Bordnetzverbraucher sind mit 12 bezeichnet. Die Verbraucher 12 umfassen eine Vielzahl von elektrischen Verbrauchern im Fahrzeubordnetz, die entweder ständig mit der Batterie 11 verbunden sind oder zeitweise mit Hilfe geeignet ansteuerbarer Schalter 13 mit der Batterie 11 verbindbar sind.

25

30

Ein starker elektrischer Verbraucher, beispielsweise ein elektrischer Zusatzverdichter 14, der für Spannungen von 12 bis 24 Volt ausgelegt sein kann, steht über eine Diode 15 mit dem Pluspol der Batterie 11 bzw. mit dem Ausgang des Generators 10 in Verbindung. Die Diode 15 ist dabei so angeordnet, dass ihre Anode mit dem Pluspol der Batterie 11 in Verbindung steht und ihre Kathode mit dem Hochleistungsverbraucher bzw. dem

elektrischen Zusatzverdichter 14 verbunden ist. Damit kann der elektrische
Zusatzverdichter 14 aus der Batterie über die leitende Diode 15 versorgt werden.

Zwei Ladungsspeicher, beispielsweise zwei Ultracaps 16, 17, bilden zusammen mit zwei
5 Schaltern 18, 19 eine Schaltungsanordnung, die unter bestimmten Bedingungen mit dem
elektrischen Zusatzverdichter 14 verbindbar ist. Die Ultracaps 16, 17 sind beispielsweise
für 13,8V ausgelegt und weisen eine Kapazität von jeweils 50F auf.

Die in der Figur dargestellte Bordnetzarchitektur zum Betrieb des elektrischen
10 Zusatzverdichters 14 funktioniert wie folgt:

Es werden die beiden Super- bzw. Ultracaps 16, 17 zum Laden bei inaktivem
elektrischem Zusatzverdichter parallel mit dem konventionellen 12-Volt-Bordnetz
geladen, d.h. die beiden Ladungsspeicher werden mit dem Generator 10 bzw. der Batterie
15 11 verbunden. Dies geschieht durch entsprechende Ansteuerung der Schalter 17 und 18.
Beim Aktivieren des elektrischen Zusatzverdichters wird über ein Steuergerät 20 mit den
beiden Hochstromschaltern 18, 19 eine Reihenschaltung der beiden Supercups 16, 17
hergestellt, so dass die Spannung zur Versorgung des elektrischen Zusatzverdichters
verdoppelt wird.

Der Spannungseinbruch während der Hochlaufphase des elektrischen Zusatzverdichters
beginnt bei einer derartigen Schaltungsanordnung bei 27,6V, so dass zusammen mit der
per Hochstromdiode 15 entkoppelten Supercapschaltung keinerlei Spannungseinbruch im
12-Volt-Netz auftreten kann. Die Entladung der Supercaps 16, 17 erfolgt damit mit einem
verfügbaren Spannungshub von 27,6 Volt auf 13,8 Volt und einer korrespondierenden
25 Energieentnahme von ca. 75% sehr effizient. Erst nach Übergang in die Stationärphase
des elektrischen Zusatzverdichters, bei dem etwa mit halbiertem Strom gearbeitet wird,
erfolgt ein weicher Übergang auf das 12-Volt-Bordnetz. Auch dabei bleiben die
Supercaps 16, 17 unterstützend im Einsatz. Wird dem Generator 10 als Spannungsregler
30 ein Spannungsregler mit einer Schnellen Load-Response-Charakteristik zugeordnet, so
unterstützt dieser Spannungsregler die Stabilisierung des Spannungseinbruchs bei
Übergang auf den Stationärbetrieb.

Nach Ende der Aktivierung des elektrischen Zusatzverdichters 14 wird zur Nachladung
35 der beiden Supercaps 16 und 17 die Reihenschaltung, vorzugsweise in zwei Schritten,

durch Betätigung der beiden Schalter 18, 19 nacheinander wieder die Parallelschaltung
der Supercups mit dem 12-Volt-Bordnetz hergestellt. Mit der in der Figur dargestellten
Schaltung ist zum Nachladen der beiden Supercaps kein teurer Gleichspannungswandler
notwendig. In Folge der effizienten Nutzung der beiden Supercaps sind relativ kleine
5 Supercaps in der Größenordnung von 2 x 50F ausreichend. Als Schalter können
Schalttransistoren, Relais oder andere geeignete Schalter eingesetzt werden.

In einer alternativen Ausgestaltung kann an Stelle der Hochstromdiode 15 ein linear
geregelter bzw. elektronisch gesteuerter weiterer Schalter eingesetzt werden. Die
10 Steuerung der einzelnen Schalter kann mit Hilfe eines separaten Steuergerätes oder vom
Motorsteuergerät (Motronic), von einem Bordnetzsteuergerät oder einem eigenen EZV-
Steuergerät durchgeführt werden.

Generell werden die beiden Ladungsspeicher 16 und 17 in Reihe geschaltet, wenn der
15 Hochstromverbraucher 14 aktiviert wird und in Parallelschaltung betrieben werden, wenn
der Hochstromverbraucher deaktiviert ist, bzw. der Anlaufvorgang des
Hochstromverbrauchers abgeschlossen ist. Dabei kann die Umschaltung von der Parallel-
in die Serienschaltung in mindestens zwei Stufen oder stetig erfolgen.

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zur Spannungsversorgung für einen Hochstromverbraucher in einem Kraftfahrzeug, mit einem Generator, der eine geregelte Gleichspannung zur Ladung einer Batterie (11) und zur Versorgung einer Vielzahl von Verbrauchern (12) liefert und einem Hochstromverbraucher (14), der über eine Schaltungsanordnung mit der Batterie (11) bzw. dem Generator (10) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung ein erstes elektronisches Bauteil umfasst, das zwischen dem Pluspol der Batterie und dem Hochstromverbraucher liegt und mindestens zwei Ladungsspeicher (16, 17), die über Schaltmittel (18, 19) miteinander verbindbar sind, sowie mit dem Hochstromverbraucher (14) und dem elektronischen Bauelement (15) verbindbar sind und die Schaltmittel (18, 19) von einer Steuereinrichtung (20) in vorgebbarer Weise betätigt werden.
2. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Ladungsspeicher (16, 17) mittels einer Steuereinrichtung durch entsprechende Schaltung der Schaltmittel (18, 19) in Reihe geschaltet werden, wenn der Hochstromverbraucher (14) aktiviert wird.
3. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Ladungsspeicher (16, 17) mittels einer Steuereinrichtung durch entsprechende Schaltung der Schaltmittel (18, 19) in Parallelschaltung betrieben werden, wenn der Hochstromverbraucher (14) deaktiviert bzw. der Anlaufvorgang des Hochstromverbrauchers abgeschlossen ist.
4. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang von der Reihenschaltung der

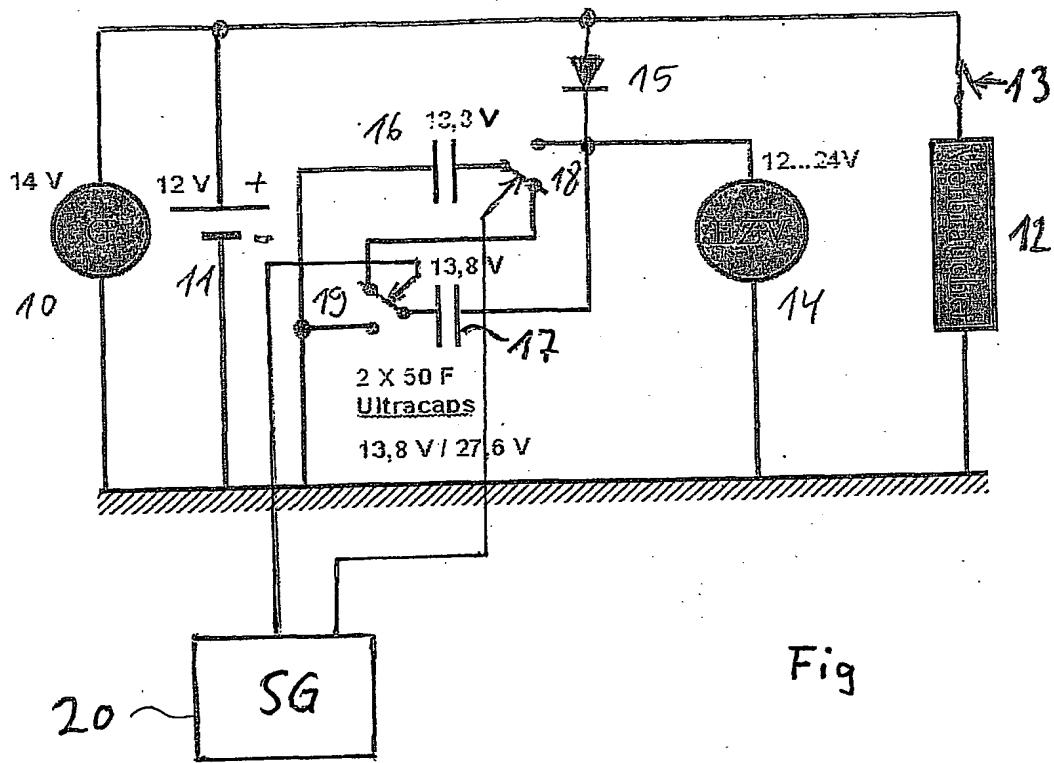
25

30

35

mindestens zwei Ladungsspeicher (18, 19) in die Parallelschaltung in mindestens zwei Stufen erfolgt.

5. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang von der Reihenschaltung der mindestens zwei Ladungsspeicher (18, 19) in die Parallelschaltung stetig erfolgt.
10. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochleistungsverbraucher (14) ein elektrischer Zusatzverdichter (EZV), ein elektrischer Piezosteller oder eine elektrische, elektrohydraulische Bremse (EHB) oder elektrisch unterstützt Lenkung (EPS) ist.
15. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiespeicher (16, 17) Superkondensatoren bzw. Super- oder Ultracaps sind.
20. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Bauteil (15) eine Hochstromdiode oder ein elektronisch gesteuerter Schalter oder ein linear geregelter Schalter ist.
25. Vorrichtung zur Spannungsregelung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (20) ein Steuergerät ist, insbesondere ein Bordnetzsteuergerät, ein Motorsteuergerät, ein Steuergerät für einen elektrischen Zusatzverdichter und die Ansteuersignale für die Betätigung der einzelnen Schalter gibt.
30. Verfahren zur Spannungsversorgung, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 vom Steuergerät (20) erkannt wird, sobald ein Hochstromverbraucher zugeschaltet werden soll, dass das Steuergerät (20) dann entsprechende Ansteuersignale an die Schalter (18, 19) abgibt und die erforderliche Spannungsversorgung für die Hochstromverbraucher gewährleistet.



Fig

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02J7/14 H02M3/18 H02J7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02J H02M H02P F02D F02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 342 775 B1 (SLEDER SR RICHARD L) 29 January 2002 (2002-01-29) column 5, line 15 -column 6, line 4; figures 1,2,4	1-10
P,X	EP 1 363 386 A (LUXON ENERGY DEVICES CORP) 19 November 2003 (2003-11-19) paragraph '0001!; figure 2 column 5, line 1	1-10
X	EP 0 392 698 A (ISUZU MOTORS LTD) 17 October 1990 (1990-10-17) figures 1-3	1,4-7,9, 10
X	US 5 960 898 A (INABA ATSUSHI ET AL) 5 October 1999 (1999-10-05) figures 1,2,15-17	1-7,9,10
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

6 August 2004

Date of mailing of the international search report

20/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ulivieri, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/DE2004/000753

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 207 194 A (CLERICI GUIDO) 4 May 1993 (1993-05-04) figure 1 ----	1-10
X	US 6 199 650 B1 (HOFFMANN BERNHARD ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) figures 2,5 ----	1,8-10
X	US 2002/093313 A1 (PIRKL RICHARD ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) figures -----	1,8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000753

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6342775	B1	29-01-2002	NONE		
EP 1363386	A	19-11-2003	US 2003214269 A1		20-11-2003
			EP 1363386 A1		19-11-2003
			EP 1363379 A2		19-11-2003
			JP 2003333871 A		21-11-2003
			US 2003214270 A1		20-11-2003
EP 0392698	A	17-10-1990	JP 1878255 C		07-10-1994
			JP 2271072 A		06-11-1990
			JP 6001067 B		05-01-1994
			DE 69001853 D1		15-07-1993
			DE 69001853 T2		16-09-1993
			EP 0392698 A1		17-10-1990
			US 5155373 A		13-10-1992
US 5960898	A	05-10-1999	JP 10094182 A		10-04-1998
US 5207194	A	04-05-1993	IT 1247766 B		30-12-1994
			DE 4135025 A1		30-04-1992
			ES 2050577 A2		16-05-1994
			FR 2668865 A1		07-05-1992
			GB 2249885 A ,B		20-05-1992
US 6199650	B1	13-03-2001	DE 19532135 A1		06-03-1997
			DE 19532136 A1		06-03-1997
			DE 19532163 A1		06-03-1997
			WO 9708008 A1		06-03-1997
			WO 9708457 A2		06-03-1997
			WO 9708456 A1		06-03-1997
			WO 9708439 A1		06-03-1997
			WO 9708440 A1		06-03-1997
			WO 9708477 A2		06-03-1997
			DE 59603588 D1		09-12-1999
			DE 59603636 D1		16-12-1999
			DE 59604794 D1		27-04-2000
			DE 59606106 D1		07-12-2000
			DE 59607178 D1		02-08-2001
			DE 59608158 D1		13-12-2001
			EP 0846065 A1		10-06-1998
			EP 0876554 A1		11-11-1998
			EP 0847487 A1		17-06-1998
			EP 0847490 A1		17-06-1998
			EP 0845088 A2		03-06-1998
			EP 0847494 A2		17-06-1998
			JP 2002516055 T		28-05-2002
			JP 11511526 T		05-10-1999
			JP 2002515958 T		28-05-2002
			JP 2002516056 T		28-05-2002
			JP 2002516057 T		28-05-2002
			JP 2002515962 T		28-05-2002
			US 6281646 B1		28-08-2001
			US 6202776 B1		20-03-2001
			US 6138629 A		31-10-2000
			US 6483197 B1		19-11-2002
			US 6365983 B1		02-04-2002
			WO 9708007 A2		06-03-1997
			DE 59604184 D1		17-02-2000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No PCT/DE2004/000753	
--	--

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6199650	B1		EP 0844937 A2	03-06-1998
			JP 11513238 T	09-11-1999
			US 6149544 A	21-11-2000
			WO 9708435 A1	06-03-1997
			DE 19549259 A1	06-03-1997
			DE 59602291 D1	29-07-1999
			EP 0847485 A1	17-06-1998
			JP 11511223 T	28-09-1999
			US 6158405 A	12-12-2000
US 2002093313	A1	18-07-2002	DE 19931235 A1	18-01-2001
			CN 1113162 B	02-07-2003
			WO 0104481 A1	18-01-2001
			DE 50006165 D1	27-05-2004
			EP 1192345 A1	03-04-2002
			JP 2003504548 T	04-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000753

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02J7/14 H02M3/18 H02J7/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02J H02M H02P F02D F02N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 342 775 B1 (SLEDER SR RICHARD L) 29. Januar 2002 (2002-01-29) Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen 1,2,4 ---	1-10
P,X	EP 1 363 386 A (LUXON ENERGY DEVICES CORP) 19. November 2003 (2003-11-19) Absatz '0001!; Abbildung 2 Spalte 5, Zeile 1 ---	1-10
X	EP 0 392 698 A (ISUZU MOTORS LTD) 17. Oktober 1990 (1990-10-17) Abbildungen 1-3 ---	1,4-7,9, 10
X	US 5 960 898 A (INABA ATSUSHI ET AL) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Abbildungen 1,2,15-17 ---	1-7,9,10 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

6. August 2004

20/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Olivieri, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000753**C.(Fortssetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 207 194 A (CLERICI GUIDO) 4. Mai 1993 (1993-05-04) Abbildung 1 ---	1-10
X	US 6 199 650 B1 (HOFFMANN BERNHARD ET AL) 13. März 2001 (2001-03-13) Abbildungen 2,5 ---	1,8-10
X	US 2002/093313 A1 (PIRKL RICHARD ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Abbildungen ----	1,8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 6342775	B1	29-01-2002	KEINE			
EP 1363386	A	19-11-2003	US	2003214269 A1		20-11-2003
			EP	1363386 A1		19-11-2003
			EP	1363379 A2		19-11-2003
			JP	2003333871 A		21-11-2003
			US	2003214270 A1		20-11-2003
EP 0392698	A	17-10-1990	JP	1878255 C		07-10-1994
			JP	2271072 A		06-11-1990
			JP	6001067 B		05-01-1994
			DE	69001853 D1		15-07-1993
			DE	69001853 T2		16-09-1993
			EP	0392698 A1		17-10-1990
			US	5155373 A		13-10-1992
US 5960898	A	05-10-1999	JP	10094182 A		10-04-1998
US 5207194	A	04-05-1993	IT	1247766 B		30-12-1994
			DE	4135025 A1		30-04-1992
			ES	2050577 A2		16-05-1994
			FR	2668865 A1		07-05-1992
			GB	2249885 A ,B		20-05-1992
US 6199650	B1	13-03-2001	DE	19532135 A1		06-03-1997
			DE	19532136 A1		06-03-1997
			DE	19532163 A1		06-03-1997
			WO	9708008 A1		06-03-1997
			WO	9708457 A2		06-03-1997
			WO	9708456 A1		06-03-1997
			WO	9708439 A1		06-03-1997
			WO	9708440 A1		06-03-1997
			WO	9708477 A2		06-03-1997
			DE	59603588 D1		09-12-1999
			DE	59603636 D1		16-12-1999
			DE	59604794 D1		27-04-2000
			DE	59606106 D1		07-12-2000
			DE	59607178 D1		02-08-2001
			DE	59608158 D1		13-12-2001
			EP	0846065 A1		10-06-1998
			EP	0876554 A1		11-11-1998
			EP	0847487 A1		17-06-1998
			EP	0847490 A1		17-06-1998
			EP	0845088 A2		03-06-1998
			EP	0847494 A2		17-06-1998
			JP	2002516055 T		28-05-2002
			JP	11511526 T		05-10-1999
			JP	2002515958 T		28-05-2002
			JP	2002516056 T		28-05-2002
			JP	2002516057 T		28-05-2002
			JP	2002515962 T		28-05-2002
			US	6281646 B1		28-08-2001
			US	6202776 B1		20-03-2001
			US	6138629 A		31-10-2000
			US	6483197 B1		19-11-2002
			US	6365983 B1		02-04-2002
			WO	9708007 A2		06-03-1997
			DE	59604184 D1		17-02-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen PCT/DE2004/000753
--

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6199650	B1		EP 0844937 A2	03-06-1998
			JP 11513238 T	09-11-1999
			US 6149544 A	21-11-2000
			WO 9708435 A1	06-03-1997
			DE 19549259 A1	06-03-1997
			DE 59602291 D1	29-07-1999
			EP 0847485 A1	17-06-1998
			JP 11511223 T	28-09-1999
			US 6158405 A	12-12-2000
US 2002093313	A1	18-07-2002	DE 19931235 A1	18-01-2001
			CN 1113162 B	02-07-2003
			WO 0104481 A1	18-01-2001
			DE 50006165 D1	27-05-2004
			EP 1192345 A1	03-04-2002
			JP 2003504548 T	04-02-2003